

Lista 02 - λ -cálculo

Rodrigo Ribeiro

31 de agosto de 2021

Avisos sobre a entrega da lista 02

- As listas deverão ser resolvidas utilizando \LaTeX usando o template fornecido.
- O conjunto de soluções deverá ser entregue na plataforma Moodle como um único arquivo **.pdf**. É de responsabilidade do aluno a entrega de sua solução dentro do prazo estabelecido.

Exercícios

1. O λ -cálculo não tipado pode ser utilizado para representar quaisquer funções computáveis. O objetivo deste exercício é a definição de algumas funções usando esse formalismo.
 - (a) Apresente a definição de um λ -termo para realizar a soma de dois números naturais expressos usando a notação de Peano.
 - (b) Seja add o termo definido por você no item anterior. Apresente a redução do termo $add\ \bar{1}\ \bar{1}$, em que \bar{n} denota a representação de $n \in \mathbb{N}$ em notação de Peano.
 - (c) Apresente a definição de um λ -termo para retornar o maior dentre dois números naturais expressos usando a notação de Peano.
 - (d) Apresente uma definição de um λ -termo para calcular o número de elementos presentes em uma lista. Sua definição deverá considerar a representação de listas em λ -cálculo não tipado utilizada nas aulas.
 - (e) Apresente como definir árvores binárias utilizando termos do λ -cálculo não tipado.
 - (f) Apresente um λ -termo para calcular a altura de árvores binárias representadas utilizando a notação definida por você no item anterior.
2. A seguinte proposição é uma tautologia da lógica proposicional:

$$(D \rightarrow (A \rightarrow C) \rightarrow A) \rightarrow (A \rightarrow C) \rightarrow D \rightarrow C$$

- (a) Apresente o λ -termo correspondente a essa tautologia da lógica, de acordo com a correspondência de Curry-Howard.

(b) Apresente a derivação de tipos para o termo apresentado por você no item anterior.

3. Considere o seguinte termo:

$$\vdash \lambda x : \tau_1. \lambda y : \tau_2. \lambda z : \tau_3. x \ y \ (yz) : \tau_4$$

Faça o que se pede.

- Apresente tipos τ_1, τ_2, τ_3 e τ_4 que permitam a construção de uma derivação de tipos para este termo.
- Apresente a derivação de tipos para os tipos escolhidos por você no item anterior.